

О ДИНАМИКЕ Y-МОДЕЛИ МОЛЕКУЛЫ ДНК В ВЯЗКОЙ СРЕДЕ

Закирьянов Ф.К., Фахретдинов М.И., Губайдуллин М.Н., Даукаев Т.Р.

Башкирский государственный университет,
физико-технический институт, кафедра теоретической физики
Россия, 450074, г.Уфа, ул. З.Валиди, 32,
Тел.: (347)22-99-645; e-mail: farni@rambler.ru

Ранее было показано [1], что учёт реальных значений вязкости среды, в которой функционирует ДНК, позволяет расширить возможные типы конформационных переключений в модели молекулы ДНК, описываемой уравнением синус-Гордона.

В данной работе рассмотрена «классическая» Y-модель молекулы ДНК, описываемая системой двух связанных уравнений типа синус-Гордон. Показано, что использование реальных значений коэффициентов модели, описывающих водный раствор, позволяет перейти к системе двух связанных уравнений типа «реакция-диффузия». Причём единица пространственного масштаба в уравнениях получается такой же, как для уравнений синус-Гордона, т.е. $10^{-9} \dots 10^{-8}$ м, а единица временного масштаба оказывается на два порядка больше: 10^{-10} против 10^{-12} с. Таким образом, учёт реальных значений параметров водной среды позволяет рассматривать динамику модели на временах, на два порядка больших, чем в модели без трения.

Далее показано, что рассматриваемая система уравнений допускает решения в виде «бегущего импульса», качественно соответствующего солитону в исходной системе уравнений синус-Гордона, и решения в виде «бегущего фронта», качественно соответствующего кинку в исходной системе.

Таким образом, учёт реальных значений параметров среды, в которой функционирует ДНК, позволяет в рамках рассматриваемой модели исследовать процессы на временах, на два порядка больших, чем в модели без учёта среды. Кроме того, предположение о большой вязкости среды расширяет возможные типы конформационных переключений в стандартной Y-модели молекулы ДНК.

Литература

1. Закирьянов Ф.К., Закирьянова Г.Т. Нелинейная динамика Y-модели молекулы ДНК с учётом вязкости среды // Девятнадцатая международная конференция «Математика. Компьютер. Образование». – Пущино, 24-29 января 2012, с.72.